

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-314540

(43)Date of publication of application : 14.11.2000

(51)Int.Cl.

F24F 3/14

(21)Application number : 11-123462

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 30.04.1999

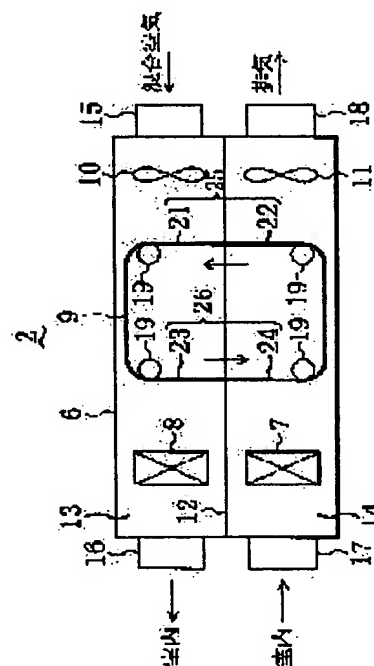
(72)Inventor : WATABE YUJI  
YONEMOTO KAZUO

## (54) AIR CONDITIONER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce cost for an air conditioner for regulating temperature and humidity.

**SOLUTION:** An indoor unit 2 is connected to an outdoor unit via a refrigerant pipeline. A compressor and an outdoor condenser are received in the outdoor unit. The inside of the indoor unit 2 is defined into an air inlet passage 13 and an air lead-out passage 14 by a partitioning plate 12. The air inlet passage 13 is provided with an indoor evaporator 8, while the air lead-out passage 14 is provided with an indoor condenser 7. A moisture absorbing agent 9 is formed in the shape of a belt and a first dehumidifying unit 21, as well as a second dehumidifying unit 23 is formed on the upstream side of the indoor evaporator 8 in the air inlet passage 13, while a first reproducing unit 24 and a second reproducing unit 22 are formed on the downstream side of the indoor condenser 7 in the air lead-out passage 14.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.02.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The refrigerant circuit which has at least the outdoor heat exchanger (32) installed in the outdoor side, and the 1st and 2nd heat exchangers (7 8) installed in the interior-of-a-room side (30), While having a desiccant (9), making a refrigerant condense in the 1st heat exchanger (7) of the above and evaporating a refrigerant in the 2nd heat exchanger (8) of the above The above-mentioned desiccant (9) dehumidifies mixed air with a part of indoor air or a part of indoor air, and the open air. The conditioner which cools the air after dehumidification by the 2nd heat exchanger (8) of the above, supplies indoors, heats a part of other indoor air by the 1st heat exchanger (7) of the above, and heats the above-mentioned desiccant (9) with the air after heating.

[Claim 2] The conditioner according to claim 1 which reheats the air which heated the desiccant (9) with the refrigerant of a refrigerant circuit (30), and heats this desiccant (9) further with the air after heating.

[Claim 3] Claim 1 which cools beforehand mixed air with a part of indoor air or a part of indoor air, and the open air with the refrigerant of a refrigerant circuit (30) before dehumidification, or the conditioner of any one publication of two.

[Claim 4] A desiccant (9) is the conditioner of any one publication of claim 1-3 equipped with the moisture absorption section (21 23) and the playback section (22 24) which interchange by turns.

[Claim 5] A desiccant (9) is a conditioner according to claim 4 constituted by the belt-like desiccant.

[Claim 6] A desiccant (9) is a conditioner according to claim 4 constituted by the desiccant of the Rota mold.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the conditioner equipped with the desiccant about a conditioner.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the humidity controller which dehumidifies air by the desiccant is known as indicated by JP,8-121826,A. In this kind of humidity controller, as shown, for example in drawing 6, the moisture absorption section (102) and the moisture desorption section (103) are formed in adsorption Rota (101) by preparing adsorption Rota (101) as a desiccant in casing which is not illustrated, and dividing the interior of casing by the septum. A part of indoor air (RA) passes the moisture absorption section (102), and it is dehumidified. On the other hand, a part of other indoor air is heated by the electric heater (104), it serves as elevated-temperature air, and passes the moisture desorption section (103) of adsorption Rota (101). This elevated-temperature air collects the moisture of the moisture desorption section (103), and reproduces adsorption Rota (101). under the present circumstances, the thing which adsorption Rota (101) rotates -- the moisture absorption section (102) and the moisture desorption section (103) -- continuous -- being exchanged -- dehumidification and playback -- coincidence -- and it is carried out continuously.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, because of playback of adsorption Rota (101) in the above-mentioned humidity controller, since the electric heater (104) was required, the initial cost and the running cost were large.

[0004] Moreover, such a humidity controller needed to form separately the conditioner for temperature control (temperature control equipment), in order to adjust the both sides of the temperature of indoor air, and humidity to coincidence, since only humidity control of indoor air can be performed. Then, efficient-izing as the whole system and low cost-ization were desired about the HVAC system which adjusts the both sides of temperature and humidity.

[0005] This invention is made in view of this point, and the place made into the purpose is shown in attaining efficient-izing and low-cost-izing of the conditioner which adjusts temperature and humidity.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, by dehumidifying the air before cooling by the desiccant, this invention raised the evaporation temperature of a refrigerant and it was presupposed to it that a desiccant is further reproduced using the air heated with the refrigerant of a refrigerant circuit while it unified the temperature control device and the gas conditioning device.

[0007] The refrigerant circuit which has at least the outdoor heat exchanger (32) by which the conditioner concerning this invention was specifically installed in the outdoor side, and the 1st and 2nd heat exchangers (7 8) installed in the interior-of-a-room side (30), While having a desiccant (9), making a refrigerant condense in the 1st heat exchanger (7) of the above and evaporating a refrigerant in the 2nd heat exchanger (8) of the above The above-mentioned desiccant (9) dehumidifies mixed air with a part of indoor air or a part of indoor air, and the open air. The air after dehumidification is cooled by the 2nd heat exchanger (8) of the above, it supplies indoors, a part of other indoor air is heated by the 1st heat exchanger (7) of the above, and the above-mentioned desiccant (9) is heated with the air after heating.

[0008] The mixed air with a part of indoor air or a part of indoor air, and the open air is dehumidified by the desiccant (9), and is supplied to the 2nd heat exchanger (8) in the condition that the dew-point fell by the above-mentioned matter. In the 2nd heat exchanger (8), a refrigerant evaporates and the air after dehumidification is cooled by the evaporation heat of this refrigerant. Under the present circumstances, since the above-mentioned air set as the cooling object of the 2nd heat exchanger (8) has the low dew-point, sensible-heat change is mainly performed. Therefore, even if it becomes unnecessary to make evaporation temperature of a refrigerant below into a dew-point and raises the evaporation temperature of a refrigerant conventionally, the temperature and humidity of blow-off air can be reduced on a par with the former, and COP of equipment goes up. Moreover, since outdoor air is introduced indoors, the indoor quality of air improves. On the other hand, a part of other indoor air is heated by the 1st

heat exchanger (7), and it serves as elevated-temperature air, is supplied to a dehumidification agent (9), and heats the dehumidification agent (9) concerned. This reproduces a desiccant (9). Therefore, since a dehumidification agent (9) is reproduced using the heat of a refrigerant circuit (30), it becomes unnecessary to prepare an electric heater separately, and the cost of the whole equipment decreases. Moreover, the effectiveness of the whole equipment improves.

[0009] The above-mentioned conditioner reheats the air which heated the desiccant (9) with the refrigerant of a refrigerant circuit (30), and it may be constituted so that this desiccant (9) may be further heated with the air after heating.

[0010] If it remains as it is, it is difficult to reproduce a desiccant (9) efficiently, but since it is reheated by the above-mentioned matter and temperature rises, the air to which the desiccant (9) was heated and temperature fell becomes possible [ reproducing a dehumidification agent (9) efficiently again ]. Thus, when the same air repeats playback two or more times, it becomes possible to realize efficient playback.

[0011] The above-mentioned conditioner may be constituted so that mixed air with a part of indoor air or a part of indoor air, and the open air may be beforehand cooled with the refrigerant of a refrigerant circuit (30) before dehumidification.

[0012] Thus, the temperature of a desiccant (9) falls by carrying out precooling, before dehumidifying air. Therefore, dehumidification effectiveness improves.

[0013] As for a desiccant (9), it is desirable to have the moisture absorption section (21 23) and the playback section (22 24) which interchange by turns.

[0014] according to the above-mentioned matter, the moisture absorption section (21 23) and the playback section (22 24) interchange by turns -- a single desiccant (9) -- dehumidification and playback -- coincidence -- and it can carry out continuously.

[0015] The desiccant (9) may be constituted by the belt-like desiccant. By forming a desiccant in the shape of a belt, by devising arrangement of a roller, it becomes possible to arrange the configuration of an indoor unit freely, and a design degree of freedom is expanded.

[0016] The desiccant (9) may be constituted by the desiccant of the Rota mold. It is realizable with a configuration with easy supporting structure and drive structure of a desiccant with this.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing.

[0018] As shown in <operation gestalt 1> drawing 1 , an indoor unit (2) and an outdoor unit (3) are connected through refrigerant piping (4), and the conditioner (1) concerning this operation gestalt is constituted.

[0019] As shown in drawing 2 , the compressor (31), the outdoor condenser (32) as an outdoor heat exchanger, and the outdoor blower (not shown) are held in the interior of casing (5) of an outdoor unit (3).

[0020] As shown in drawing 2 and drawing 3 , the indoor condenser (7) as the 1st heat exchanger, the expansion valve (33) as reduced pressure control, the indoor evaporator (8) as the 2nd heat exchanger, a desiccant (9), the 1st indoor blower (11), and the 2nd indoor blower (10) are held in the interior of casing (6) of an indoor unit (2), and it is constituted. It connects with the compressor (31) of an outdoor unit (3), and an outdoor condenser (32) through refrigerant piping (4), and the indoor condenser (7), the expansion valve (33), and the indoor evaporator (8) constitute the refrigerant circuit (30) which forms a steamy compression equation refrigerating cycle with these.

[0021] The dashboard (12) prolonged in a cross direction (longitudinal direction of drawing 3 ) is formed in the center of casing (6), and the air installation path (13) and the air derivation path (14) are formed in right and left (upper and lower sides of drawing 3 ) of this dashboard (12). Input (15) and an outlet (16) are prepared in the both-ends side of an air installation path (13). The exhaust port (18) which adjoins input (15) and a longitudinal direction (the vertical direction of drawing 3 ), and inhalation opening (17) which adjoins an outlet (16) and a longitudinal direction are prepared in the both-ends side of an air derivation path (14). The 2nd indoor blower (10) is formed in the air installation path (13) so that mixed air with a part of indoor air and outdoor air (open air) may be supplied indoors. On the other hand, the 1st indoor blower (11) is formed in the

air derivation path (14) so that a part of indoor air may be discharged to outdoor.

[0022] A desiccant (9) consists of the xerogel formed in the shape of an endless belt, and is being wound around four rollers (19) prolonged in the vertical direction, (19), and —. 1 of four rollers (19) or 2 or more are formed with a movable roller, and they are constituted so that it may be made to run a belt-like desiccant (9) at a predetermined rate by rotation of a roller. Four rollers (19) are arranged so that 1 set of sides (25) where a belt-like desiccant (9) counters, and (26) may be prolonged ranging over an air installation path (13) and an air derivation path (14), and rectangular top-most vertices may be formed. The exposed part of the air installation path (13) in the side (25) of a belt-like desiccant (9) forms the 1st dehumidification section (21), and the exposed part of an air derivation path (14) forms the 2nd playback section (22). On the other hand, the exposed part of the air installation path (13) in the side (26) of a belt-like desiccant (9) forms the 2nd dehumidification section (23), and the exposed part of an air derivation path (14) forms the 1st playback section (24). a belt-like desiccant (9) is constituted so that it may run in the direction of a counterclockwise rotation of drawing 3 — having — \*\*\*\* — the part of the arbitration of a desiccant (9) — the 1st dehumidification section — it circulates in order of the (21) → 2nd dehumidification section (23) → 1st playback section (24) → 2nd playback section (22).

[0023] The indoor evaporator (8) is prepared between the belt-like desiccants (9) and derivation openings (16) in an air installation path (13). The indoor condenser (7) is formed between the inlets (17) and belt-like desiccants (9) in an air derivation path (14).

[0024] The part condenses the refrigerant breathed out from the compressor (31) in the refrigerant circuit (30) at the time of air conditioning dehumidification operation with an outdoor condenser (32), it turns into a vapor-liquid two phase refrigerant, circulates refrigerant piping (4), and is introduced into an indoor unit (2). The refrigerant introduced into the indoor unit (2) is condensed with an indoor condenser (7), and after decompressing by the expansion valve (33), it evaporates with an indoor evaporator (8). The refrigerant which evaporated is introduced into an outdoor unit (3) through refrigerant piping (4), and is inhaled by the compressor (31).

[0025] It is mixed with the open air, and a part of indoor air turns into mixed air, and it is introduced into an air installation path (13) from input (15). This mixed air passes the 1st dehumidification section (21) and the 2nd dehumidification section (23) of a belt-like desiccant (9), and is dehumidified. Consequently, the dew-point of mixed air falls. And it is cooled with an indoor evaporator (8), and the dehumidified air turns into low-temperature air, and is indoors supplied from an outlet (16). On the other hand, a part of indoor air is introduced into an air derivation path (14) from inhalation opening (17), it is heated with an indoor condenser (7), and serves as elevated-temperature air. This elevated-temperature air heats the 1st playback section (24) and the 2nd playback section (22) of a belt-like desiccant (9), and reproduces a belt-like desiccant (9). And the air which reproduced the belt-like desiccant (9) and was humidified is discharged by outdoor through an exhaust port (18).

[0026] As mentioned above, according to this air conditioning system (1), since it is dehumidified by the belt-like desiccant (9) and the dew-point is falling, the air of the latent heat load of an indoor evaporator (8) supplied to an indoor evaporator (8) is remarkably small, or serves as zero. Therefore, even if the evaporation temperature of the refrigerant in an indoor evaporator (8) is comparatively high, whenever [ blow-off temperature / of air ], and humidity can be equally made low with the former. Thus, since evaporation temperature can be made high, the load of a compressor (31) becomes small and COP of equipment improves.

[0027] Moreover, since outdoor air is indoors adopted through the air installation path (13), the indoor quality of air can be raised.

[0028] Furthermore, since a part of indoor air is heated with the refrigerant of a refrigerant circuit (30) and the belt-like desiccant (9) is reproduced with this heating air, the electric heater for reproducing a desiccant (9) is unnecessary, and can constitute equipment cheaply. Moreover, a running cost is also reduced.

[0029] As shown in <operation gestalt 2> drawing 4 and drawing 5, the operation gestalt 2 In the operation gestalt 1, while preparing the 2nd indoor evaporator (26) between the input (15) and the belt-like desiccants (9) in an air installation path (13) The 2nd indoor condenser (25) is

formed between the 1st playback sections (24) and the 2nd playback sections (22) in an air derivation path (14). These 2nd indoor condenser (25) and the 2nd indoor evaporator (26) constitute a part of refrigerant circuit (30) like the 1st indoor condenser (7) and the 1st indoor evaporator (8). Since other configurations are the same as that of the operation gestalt 1, the same sign is given to the same part and the explanation is omitted.

[0030] At the time of air conditioning dehumidification operation, the refrigerant of a refrigerant circuit (30) is condensed in the 1st indoor condenser (7) and the 2nd indoor condenser (25), and evaporates in the 1st indoor evaporator (8) and the 2nd indoor evaporator (26).

[0031] The mixed air with a part of indoor air and outdoor air is introduced into an air installation path (13) from input (15), and is beforehand cooled with the 2nd indoor evaporator (26). The air cooled beforehand is dehumidified in the 1st dehumidification section (21) and the 2nd dehumidification section (23), and a dew-point falls. And it is cooled with the 1st indoor evaporator (8), and this air turns into low-temperature air, and is supplied indoors. On the other hand, a part of indoor air introduced into the air derivation path (14) from inhalation opening (17) is heated with the 1st indoor condenser (7), and it reproduces the 1st playback section (24). And the air which passed the 1st playback section (24) is again heated in the 2nd indoor condenser (25), and after temperature rises, it reproduces the 2nd playback section (22). And the air which reproduced the 2nd playback section (22) is discharged by outdoor through an exhaust port (18).

[0032] Thus, since [ according to the operation gestalt 2 ] precooling of the air which prepares the 2nd indoor evaporator (26) in the upstream of the dehumidification section (21) of a belt-like desiccant (9) and (23), and is dehumidified by the belt-like desiccant (9) is carried out, the temperature of the 1st dehumidification section (21) and the 2nd dehumidification section (23) can be maintained at low temperature. Therefore, the dehumidification effectiveness in the 1st dehumidification section (21) and the 2nd dehumidification section (23) can be heightened.

[0033] Moreover, since the air to which the 2nd indoor condenser (25) was formed between the 1st playback section (24) and the 2nd playback section (22), the 1st playback section (24) was reproduced, and temperature fell is reheated, the air supplied to the 2nd playback section (22) turns into comparatively hot air, and sufficient playback is performed also in the 2nd playback section (22). Therefore, regeneration efficiency can be raised.

[0034] In addition, although an indoor condenser and every two indoor evaporators were prepared with this operation gestalt, respectively, an indoor condenser or three indoor evaporators or more may be prepared, and, of course, the dehumidification section or the three playback sections or more of a belt-like desiccant (9) may be prepared according to it.

[0035] A <other operation gestalt> desiccant (9) may be a thing of the Rota mold which can be rotated which replaces the dehumidification section and the playback section by not being limited to a belt-like thing but rotating. Moreover, the desiccant itself may be the so-called thing of the batch type which is made to stand it still and freshens introductory air suitably.

[0036] The quality of the material of a desiccant may not be limited to xerogel, and may be other hygroscopic materials, such as silica gel.

[0037]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, by dehumidifying the air to cool by the desiccant (9) beforehand, the evaporation temperature of the refrigerant of a refrigerant circuit (30) can be maintained highly, and COP of equipment can be raised. Moreover, a part of indoor air is heated with the refrigerant of a refrigerant circuit (30), it writes [ reproducing a desiccant (9) with the air after heating, and ], the electric heater for playback becomes unnecessary, and energy saving and low-cost-izing of equipment can be attained. Furthermore, since outdoor air is introduced indoors, the indoor quality of air can be raised. Therefore, synthetic improvement in effectiveness of equipment which performs indoor air conditioning, and low cost-ization can be attained.

[0038] Since the air which heated the desiccant (9) can be reheated with the refrigerant of a refrigerant circuit (30), the temperature up of heating this desiccant (9) further with the air after heating, then the air to which the desiccant (9) was reproduced and temperature fell can be carried out and a desiccant (9) can be reproduced with the air after a temperature up,

regeneration efficiency can be raised.

[0039] By cooling beforehand mixed air with a part of indoor air or a part of outdoor air, and the outdoor air before dehumidification, a desiccant (9) can be maintained to comparatively low temperature, and dehumidification effectiveness can be raised.

[0040] By using the desiccant (9) equipped with the moisture absorption section (21 23) and the playback section (22 24) which interchange by turns, a single desiccant (9) can perform dehumidification and playback continuously.

[0041] By using a belt-like desiccant (9), it becomes possible by devising arrangement of a roller (19) to arrange the configuration of an indoor unit (2) freely. Moreover, the dehumidification section (21 23) and the playback section (22 24) can be constituted easily. Therefore, a design degree of freedom is expanded.

[0042] By using the desiccant (9) of the Rota mold, the supporting structure and drive structure of a desiccant (9) are realizable with an easy configuration.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the whole conditioner block diagram.

[Drawing 2] It is the refrigerant circuit Fig. of the operation gestalt 1.

[Drawing 3] It is the block diagram of the indoor unit concerning the operation gestalt 1.

[Drawing 4] It is the block diagram of the indoor unit concerning the operation gestalt 2.

[Drawing 5] It is the refrigerant circuit Fig. of the operation gestalt 2.

[Drawing 6] It is the outline block diagram of the conventional humidity controller.

[Description of Notations]

- (1) Conditioner
  - (2) Indoor unit
  - (3) Outdoor unit
  - (4) Refrigerant piping
  - (7) Indoor condenser
  - (8) Indoor evaporator
  - (9) Belt-like desiccant
  - (12) Dashboard
  - (13) Air installation path
  - (14) Air derivation path
  - (21) The 1st dehumidification section
  - (22) The 2nd playback section
  - (23) The 2nd dehumidification section
  - (24) The 1st playback section
-

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-314540

(P2000-314540A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 2 4 F 3/14

識別記号

F I

F 2 4 F 3/14

データベース (参考)

3 L 0 5 3

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-123462

(22) 出願日

平成11年4月30日 (1999. 4. 30)

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 渡部 裕司

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

(72) 発明者 米本 和生

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

(74) 代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外1名)

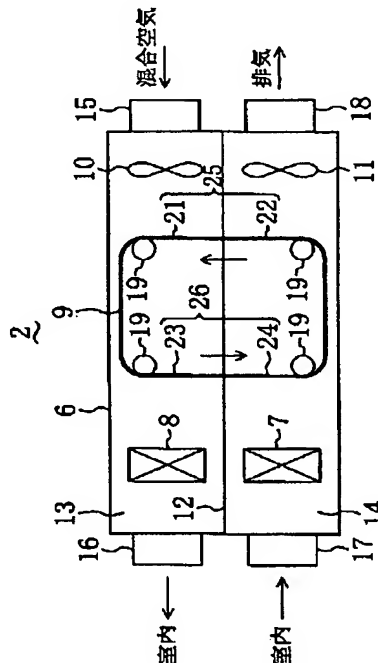
Fターム (参考) 3L053 BC03 BC08 BC09

(54) 【発明の名称】 空気調和装置

(57) 【要約】

【課題】 温度及び湿度の調節を行う空気調和装置の低コスト化を達成する。

【解決手段】 室内ユニット(2)と室外ユニットとが冷媒配管を介して接続されている。室外ユニットには、圧縮機及び室外凝縮器が收容されている。室内ユニット(2)の内部は、仕切板(12)によって空気導入通路(13)と空気導出通路(14)とに区画されている。空気導入通路(13)には室内蒸発器(8)が設けられ、空気導出通路(14)には室内凝縮器(7)が設けられている。吸湿剤(9)はベルト状に形成され、空気導入通路(13)における室内蒸発器(8)の上流側に第1除湿部(21)及び第2除湿部(23)が形成され、空気導出通路(14)における室内凝縮器(7)の下流側に第1再生部(24)及び第2再生部(22)が形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 室外側に設置された室外熱交換器(32)と室内側に設置された第 1 及び第 2 熱交換器(7,8)とを少なくとも有する冷媒回路(30)と、吸湿剤(9)とを備え、上記第 1 熱交換器(7)において冷媒を凝縮させると共に上記第 2 熱交換器(8)において冷媒を蒸発させる一方、室内空気の一部または室内空気の一部と外気との混合空気を上記吸湿剤(9)により除湿し、除湿後の空気を上記第 2 熱交換器(8)により冷却して室内に供給し、室内空気の他の一部を上記第 1 熱交換器(7)により加熱し、加熱後の空気によって上記吸湿剤(9)を加熱する空気調和装置。

【請求項 2】 吸湿剤(9)を加熱した空気を冷媒回路(30)の冷媒によって再加熱し、加熱後の空気によって該吸湿剤(9)を更に加熱する請求項 1 に記載の空気調和装置。

【請求項 3】 室内空気の一部または室内空気の一部と外気との混合空気を、予め除湿前に冷媒回路(30)の冷媒によって冷却する請求項 1 または 2 のいずれか一つに記載の空気調和装置。

【請求項 4】 吸湿剤(9)は、交互に入れ替わる吸湿部(21,23)及び再生部(22,24)を備えている請求項 1～3 のいずれか一つに記載の空気調和装置。

【請求項 5】 吸湿剤(9)は、ベルト状の吸湿剤によって構成されている請求項 4 に記載の空気調和装置。

【請求項 6】 吸湿剤(9)は、ロータ型の吸湿剤によって構成されている請求項 4 に記載の空気調和装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気調和装置に関し、特に、吸湿剤を備えた空気調和装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、例えば特開平 8-121826 号公報に開示されているように、吸湿剤により空気の除湿を行う調湿装置が知られている。この種の調湿装置では、例えば図 6 に示すように、図示しないケーシング内に吸湿剤としての吸着ロータ(101)を設け、ケーシング内部を隔壁により区画することによって、吸着ロータ(101)に吸湿部(102)と放湿部(103)とが形成されている。室内空気の一部(RA)は吸湿部(102)を通過して除湿される。一方、室内空気の他の一部は電気ヒータ(104)で加熱され、高温空気となって吸着ロータ(101)の放湿部(103)を通過する。この高温空気は放湿部(103)の水分を回収し、吸着ロータ(101)を再生させる。この際、吸着ロータ(101)が回転することにより、吸湿部(102)と放湿部(103)とは連続的に入れ替わり、除湿と再生とが同時かつ連続的に行われる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記調湿装置では、吸着ロータ(101)の再生のために電気ヒータ(104)

が必要であったため、イニシャルコストやランニングコストが大きかった。

【0004】また、このような調湿装置は、室内空気の湿度調節しかできないため、室内空気の温度及び湿度の双方を同時に調節するためには、温度調節のための空気調和装置(調湿装置)を別途設ける必要があった。そこで、温度及び湿度の双方を調節する空調システムについて、システム全体としての高効率化や低コスト化が望まれていた。

10 【0005】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、温湿度の調節を行う空気調和装置の高効率化や低コスト化を図ることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、調湿機構と調湿機構とを一体化すると共に、冷却前の空気を吸湿剤で除湿することにより冷媒の蒸発温度を上昇させ、さらに、冷媒回路の冷媒で加熱した空気をを用いて吸湿剤を再生することとした。

20 【0007】具体的には、本発明に係る空気調和装置は、室外側に設置された室外熱交換器(32)と室内側に設置された第 1 及び第 2 熱交換器(7,8)とを少なくとも有する冷媒回路(30)と、吸湿剤(9)とを備え、上記第 1 熱交換器(7)において冷媒を凝縮させると共に上記第 2 熱交換器(8)において冷媒を蒸発させる一方、室内空気の一部または室内空気の一部と外気との混合空気を上記吸湿剤(9)により除湿し、除湿後の空気を上記第 2 熱交換器(8)により冷却して室内に供給し、室内空気の他の一部を上記第 1 熱交換器(7)により加熱し、加熱後の空気によって上記吸湿剤(9)を加熱するものである。

30 【0008】上記事項により、室内空気の一部または室内空気の一部と外気との混合空気は、吸湿剤(9)によって除湿され、露点が低下した状態で第 2 熱交換器(8)に供給される。第 2 熱交換器(8)では冷媒が蒸発し、この冷媒の蒸発熱によって除湿後の空気が冷却される。この際、第 2 熱交換器(8)の冷却対象となる上記空気は、露点が低いと、主に顕熱変化を行う。従って、冷媒の蒸発温度を露点以下にする必要がなくなり、従来よりも冷媒の蒸発温度を上昇させても、吹出空気の温度や湿度を従来と同等に低下させることができ、装置の COP は上昇する。また、室外空気を室内に導入するので、室内の空気質が向上する。一方、室内空気の他の一部は第 1 熱交換器(7)によって加熱され、高温空気となって除湿剤(9)に供給され、当該除湿剤(9)を加熱する。これにより、吸湿剤(9)は再生する。従って、冷媒回路(30)の熱を利用して除湿剤(9)を再生するので、電気ヒータを別途設ける必要がなくなり、装置全体のコストが低減する。また、装置全体の効率が向上する。

40 【0009】上記空気調和装置は、吸湿剤(9)を加熱した空気を冷媒回路(30)の冷媒によって再加熱し、加熱後

の空気によって該吸湿剤(9)を更に加熱するように構成されていてもよい。

【0010】吸湿剤(9)を加熱して温度が低下した空気は、そのままでは吸湿剤(9)を効率よく再生することは困難であるが、上記事項により再加熱されて温度が上昇するため、再び除湿剤(9)を効率よく再生することが可能となる。このように、同一の空気が再生を複数回繰り返すことにより、高効率な再生を実現することが可能となる。

【0011】上記空気調和装置は、室内空気の一部または室内空気の一部と外気との混合空気を、予め除湿前に冷媒回路(30)の冷媒によって冷却するように構成されていてもよい。

【0012】このように、空気を除湿前に予冷することにより、吸湿剤(9)の温度が低下する。そのため、除湿効率が向上する。

【0013】吸湿剤(9)は、交互に入れ替わる吸湿部(21,23)及び再生部(22,24)を備えていることが好ましい。

【0014】上記事項により、吸湿部(21,23)と再生部(22,24)とが交互に入れ替わることにより、単一の吸湿剤(9)によって除湿と再生とを同時且つ連続的に行うことができる。

【0015】吸湿剤(9)は、ベルト状の吸湿剤によって構成されていてもよい。吸湿剤をベルト状に形成することにより、ローラの配置を工夫することによって室内ユニットの形状を自由にレイアウトすることが可能となり、設計自由度が拡大する。

【0016】吸湿剤(9)は、ロータ型の吸湿剤によって構成されていてもよい。このことにより、吸湿剤の支持構造や駆動構造が簡単な構成で実現できる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0018】＜実施形態1＞図1に示すように、本実施形態に係る空気調和装置(1)は、室内ユニット(2)と室外ユニット(3)とが冷媒配管(4)を介して接続されて構成されている。

【0019】図2に示すように、室外ユニット(3)のケーシング(5)の内部には、圧縮機(31)、室外熱交換器としての室外凝縮器(32)、及び室外送風機(図示せず)が収容されている。

【0020】図2及び図3に示すように、室内ユニット(2)のケーシング(6)の内部には、第1熱交換器としての室内凝縮器(7)、減圧機構としての膨張弁(33)、第2熱交換器としての室内蒸発器(8)、吸湿剤(9)、第1室内送風機(11)、及び第2室内送風機(10)が収容されて構成されている。室内凝縮器(7)、膨張弁(33)及び室内蒸発器(8)は、室外ユニット(3)の圧縮機(31)及び室外凝縮器(32)と冷媒配管(4)を介して接続され、これらと共に、蒸気圧縮式冷凍サイクルを形成する冷媒回路(30)を構成し

ている。

【0021】ケーシング(6)の中央には前後方向(図3の左右方向)に延びる仕切板(12)が設けられ、この仕切板(12)の左右(図3の上下)に空気導入通路(13)と空気導出通路(14)とが形成されている。空気導入通路(13)の両端側には、流入口(15)と吹出口(16)とが設けられている。空気導出通路(14)の両端側には、流入口(15)と左右方向(図3の上下方向)に隣り合う排出口(18)と、吹出口(16)と左右方向に隣り合う吸入口(17)とが設けられている。第2室内送風機(10)は、室内空気の一部と室外空気(外気)との混合空気を室内に供給するように、空気導入通路(13)に設けられている。一方、第1室内送風機(11)は、室内空気の一部を室外に排出するように、空気導出通路(14)に設けられている。

【0022】吸湿剤(9)は無端ベルト状に形成されたキセロゲルから成り、上下方向に延びる4本のローラ(19),(19),…に巻きかけられている。4本のローラ(19)のうちの1本または2本以上は可動ローラで形成され、ローラの回転によりベルト状吸湿剤(9)を所定速度で走行させるように構成されている。4本のローラ(19)は、ベルト状吸湿剤(9)の対向する1組の辺(25),(26)が空気導入通路(13)及び空気導出通路(14)に跨って延びるように、長方形の頂点を形成するように配置されている。ベルト状吸湿剤(9)の辺(25)における空気導入通路(13)の露出部分は第1除湿部(21)を形成し、空気導出通路(14)の露出部分は第2再生部(22)を形成している。一方、ベルト状吸湿剤(9)の辺(26)における空気導入通路(13)の露出部分は第2除湿部(23)を形成し、空気導出通路(14)の露出部分は第1再生部(24)を形成している。ベルト状吸湿剤(9)は、図3の反時計回り方向に走行するように構成されており、吸湿剤(9)の任意の箇所は、第1除湿部(21)→第2除湿部(23)→第1再生部(24)→第2再生部(22)の順に循環する。

【0023】室内蒸発器(8)は、空気導入通路(13)におけるベルト状吸湿剤(9)と導出口(16)との間に設けられている。室内凝縮器(7)は、空気導出通路(14)における導入口(17)とベルト状吸湿剤(9)との間に設けられている。

【0024】冷房除湿運転時には、冷媒回路(30)においては、圧縮機(31)から吐出された冷媒は、その一部が室外凝縮器(32)で凝縮し、気液二相冷媒となって冷媒配管(4)を流通し、室内ユニット(2)に導入される。室内ユニット(2)に導入された冷媒は、室内凝縮器(7)で凝縮し、膨張弁(33)で減圧された後、室内蒸発器(8)で蒸発する。蒸発した冷媒は、冷媒配管(4)を通じて室外ユニット(3)に導入され、圧縮機(31)に吸入される。

【0025】室内空気の一部は外気と混合され、混合空気となって流入口(15)から空気導入通路(13)に導入される。この混合空気は、ベルト状吸湿剤(9)の第1除湿部(21)及び第2除湿部(23)を通過し、除湿される。その結

果、混合空気露点は低下する。そして、除湿された空気は室内蒸発器(8)で冷却され、低温空気となって吹出口(16)から室内に供給される。一方、室内空気の一部は吸入口(17)から空気導出通路(14)に導入され、室内凝縮器(7)で加熱されて高温空気となる。この高温空気はベルト状吸湿剤(9)の第1再生部(24)及び第2再生部(22)を加熱し、ベルト状吸湿剤(9)を再生する。そして、ベルト状吸湿剤(9)を再生して加湿された空気は、排出口(18)を通じて室外に排出される。

【0026】以上のように、本空気調和装置(1)によれば、室内蒸発器(8)に供給される空気はベルト状吸湿剤(9)によって除湿されて露点が低下しているため、室内蒸発器(8)の潜熱負荷は著しく小さいか、あるいは零となる。そのため、室内蒸発器(8)における冷媒の蒸発温度が比較的高くても、空気の吹出温度及び湿度を従来と同等に低くすることができる。このように、蒸発温度を高くすることができるので、圧縮機(31)の負荷が小さくなり、装置のCOPは向上する。

【0027】また、空気導入通路(13)を通じて室内に室外空気を取り入れているため、室内の空気質を向上させることができる。

【0028】さらに、室内空気の一部を冷媒回路(30)の冷媒によって加熱し、この加熱空気によってベルト状吸湿剤(9)を再生させているため、吸湿剤(9)を再生するための電気ヒータが不要であり、装置を安価に構成することができる。また、ランニングコストも低減する。

【0029】＜実施形態2＞図4及び図5に示すように、実施形態2は、実施形態1において、空気導入通路(13)における流入口(15)とベルト状吸湿剤(9)との間に第2室内蒸発器(26)を設けると共に、空気導出通路(14)における第1再生部(24)と第2再生部(22)との間に第2室内凝縮器(25)を設けたものである。これら第2室内凝縮器(25)及び第2室内蒸発器(26)は、第1室内凝縮器(7)及び第1室内蒸発器(8)と同様、冷媒回路(30)の一部を構成している。その他の構成は実施形態1と同様であるので、同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0030】冷房除湿運転時には、冷媒回路(30)の冷媒は、第1室内凝縮器(7)及び第2室内凝縮器(25)において凝縮し、第1室内蒸発器(8)及び第2室内蒸発器(26)において蒸発する。

【0031】室内空気の一部と室外空気との混合空気は、流入口(15)から空気導入通路(13)に導入され、第2室内蒸発器(26)で予冷される。予冷された空気は、第1除湿部(21)及び第2除湿部(23)で除湿され、露点が低下する。そして、この空気は第1室内蒸発器(8)で冷却され、低温空気となって室内に供給される。一方、吸入口(17)から空気導出通路(14)に導入された室内空気の一部は、第1室内凝縮器(7)で加熱され、第1再生部(24)を再生する。そして、第1再生部(24)を通過した空気は、

第2室内凝縮器(25)において再び加熱され、温度が上昇してから第2再生部(22)を再生する。そして、第2再生部(22)を再生した空気は、排出口(18)を通じて室外に排出される。

【0032】このように、実施形態2によれば、ベルト状吸湿剤(9)の除湿部(21)、(23)の上流側に第2室内蒸発器(26)を設け、ベルト状吸湿剤(9)によって除湿される空気を予冷することとしたので、第1除湿部(21)及び第2除湿部(23)の温度を低温に保つことができる。従って、第1除湿部(21)及び第2除湿部(23)における除湿効果を高めることができる。

【0033】また、第1再生部(24)と第2再生部(22)との間に第2室内凝縮器(25)を設け、第1再生部(24)の再生を行って温度が低下した空気を再加熱することとしたので、第2再生部(22)に供給される空気は比較的高温の空気となり、第2再生部(22)においても十分な再生が行われる。従って、再生効率を向上させることができる。

【0034】なお、本実施形態では室内凝縮器及び室内蒸発器をそれぞれ2つずつ設けたが、室内凝縮器または室内蒸発器を3つ以上設け、それに応じてベルト状吸湿剤(9)の除湿部または再生部を3つ以上設けてもよいことは勿論である。

【0035】＜その他の実施形態＞吸湿剤(9)はベルト状のものに限定されず、回転することによって除湿部と再生部とを入れ替える回転自在なロータ型のものであってもよい。また、吸湿剤自体は静止させておいて導入空気を適宜入れ換えるいわゆるバッチ式のものであってもよい。

【0036】吸湿剤の材質はキセロゲルに限定されるものではなく、シリカゲル等の他の吸湿性材料であってもよい。

【0037】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、冷却する空気を予め吸湿剤(9)で除湿しておくことにより、冷媒回路(30)の冷媒の蒸発温度を高く維持することができる。また、装置のCOPを向上させることができる。また、室内空気の一部を冷媒回路(30)の冷媒で加熱し、加熱後の空気によって吸湿剤(9)を再生させることとしたため、再生用の電気ヒータが不要となり、装置の省エネルギー化及び低コスト化を図ることができる。さらに、室外空気を室内に導入するため、室内の空気質を向上させることができる。従って、室内の空気調和を行う装置の総合的な効率向上と低コスト化を図ることができる。

【0038】吸湿剤(9)を加熱した空気を冷媒回路(30)の冷媒によって再加熱し、加熱後の空気によって該吸湿剤(9)を更に加熱することとすれば、吸湿剤(9)を再生して温度が低下した空気を昇温させ、昇温後の空気によって吸湿剤(9)を再生することができるため、再生効率を向上させることができる。

【0039】室内空気の一部または室内空気の一部と外

10

20

30

40

50

気との混合空気を予め除湿前に冷却することにより、吸湿剤(9)を比較的低い温度に維持することができ、除湿効率を向上させることができる。

【0040】交互に入れ替わる吸湿部(21,23)及び再生部(22,24)を備えた吸湿剤(9)を用いることにより、単一の吸湿剤(9)によって除湿と再生とを連続的に行うことができる。

【0041】ベルト状の吸湿剤(9)を用いることにより、ローラ(19)の配置を工夫することによって室内ユニット(2)の形状を自由にレイアウトすることが可能となる。また、除湿部(21,23)及び再生部(22,24)を容易に構成することができる。従って、設計自由度が拡大する。

【0042】ロータ型の吸湿剤(9)を用いることにより、吸湿剤(9)の支持構造や駆動構造を簡単な構成で実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】空気調和装置の全体構成図である。

【図2】実施形態1の冷媒回路図である。

【図3】実施形態1に係る室内ユニットの構成図である。

\*20

\*【図4】実施形態2に係る室内ユニットの構成図である。

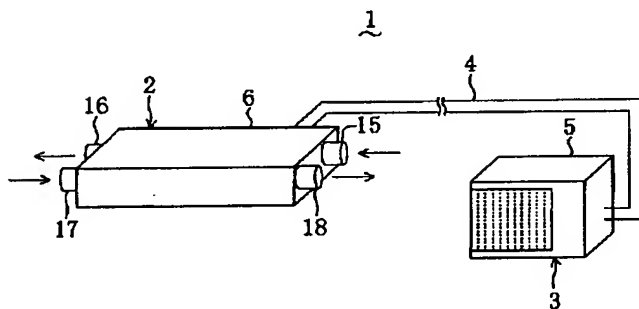
【図5】実施形態2の冷媒回路図である。

【図6】従来の調湿装置の概略構成図である。

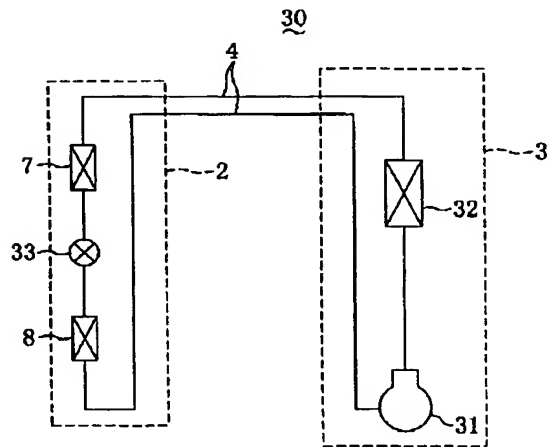
【符号の説明】

- (1) 空気調和装置
- (2) 室内ユニット
- (3) 室外ユニット
- (4) 冷媒配管
- (7) 室内凝縮器
- (8) 室内蒸発器
- (9) ベルト状吸湿剤
- (12) 仕切板
- (13) 空気導入通路
- (14) 空気導出通路
- (21) 第1除湿部
- (22) 第2再生部
- (23) 第2除湿部
- (24) 第1再生部

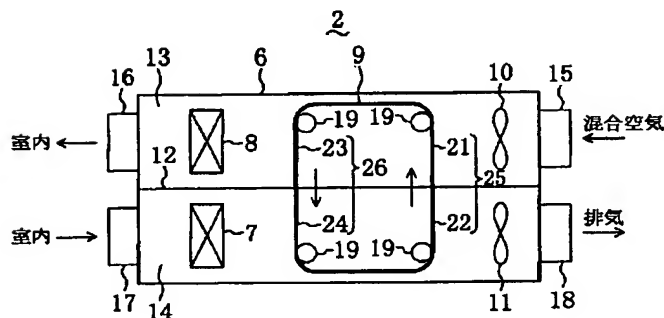
【図1】



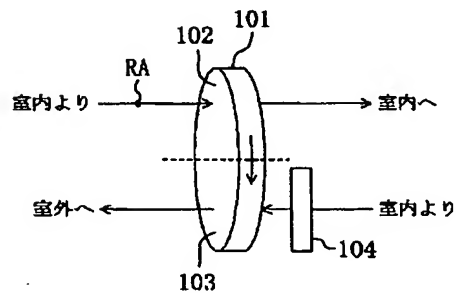
【図2】



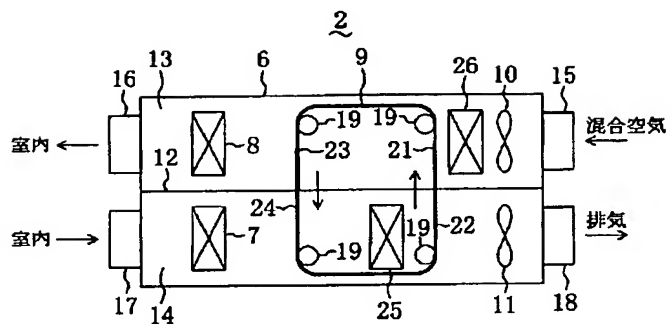
【図3】



【図6】



【図 4】



【図 5】

